

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11156885  
PUBLICATION DATE : 15-06-99

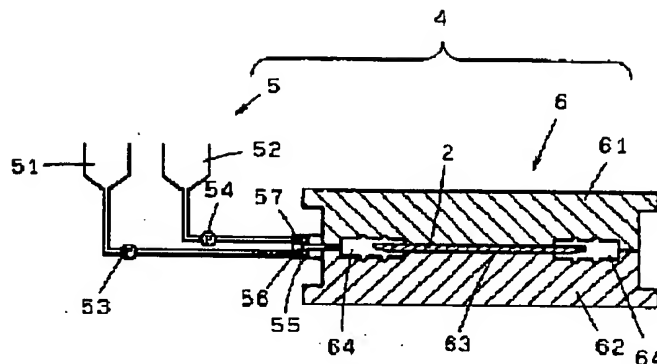
APPLICATION DATE : 27-11-97  
APPLICATION NUMBER : 09326727

APPLICANT : SEKISUI CHEM CO LTD;

INVENTOR : MIYAGAWA KIMHIKO;

INT.CL. : B29C 45/14 B29C 45/00 H01L 31/042  
// B29K 75:00 B29L 31:34

TITLE : PRODUCTION OF SOLAR CELL  
MODULE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To perfectly seal the peripheral end part of a solar cell module main body by simple operation without damaging the solar cell module main body.

SOLUTION: A mold 6 has a surface mold 61 and a rear mold 62 and, when the surface mold 61 and the rear mold 62 are closed, a main body part cavity 63 having a shape almost equal to that of a solar cell module main body 2 and a seal part cavity 64 having a shape almost equal to that of a seal member are formed between the surface mold 61 and the rear mold 62. After the mold 6 is opened and the solar cell module main body 2 is attached to the main body part cavity 63, the mold is closed to inject a sealant compsn. consisting of polyol and isocyanate into the cavity and the sealant compsn. is cured to seal the peripheral end part of the solar cell module main body 2 by the seal member before taking out a solar cell module.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-156885

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

B 2 9 C 45/14

B 2 9 C 45/14

45/00

45/00

H 0 1 L 31/042

H 0 1 L 31/04

R

// B 2 9 K 75:00

B 2 9 L 31:34

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-326727

(22) 出願日

平成9年(1997)11月27日

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 長谷川 淳

大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 近藤 俊裕

大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内

(72) 発明者 宮川 公彦

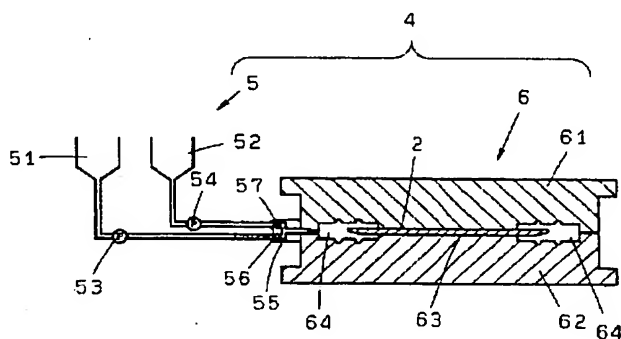
大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュールの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な操作で太陽電池モジュール本体を傷めることなく、しかも、太陽電池モジュール本体の周端部を完全に封止することのできる太陽電池モジュールの製造方法を提供すること。

【解決手段】 金型6は表型61と裏型62とを備え、表型61と裏型とを閉じたときに、表型61と裏型62の間に、太陽電池モジュール本体2とほぼ等しい形状の本体部キャビティ63と封止部剤3とほぼ等しい封止部キャビティ64とが形成されるのもであり、型6を開いて本体部キャビティ63に太陽電池モジュール本体2を取り付けた後、閉じて、ポリオールとイソシアネートからなる封止部剤組成物を注入し、硬化させて太陽電池モジュール本体2の周端部を封止部材で封止した後、太陽電池モジュール1を取り出す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池モジュール本体を金型の中に取り付け、この金型の中に封止部材を注入して、太陽電池モジュール本体の周端部を封止部材で封止する太陽電池モジュールの製造方法であって、前記金型は開閉自在な表型と裏型とを備え、この表型と裏型とを閉じたときに、表型と裏型との間に、太陽電池モジュール本体とほぼ等しい形状の本体部キャビティと、この本体部キャビティの周端部の周りに封止部材の形状とほぼ等しい形状の封止部キャビティとが形成されるものであり、型を開いて本体部キャビティに太陽電池モジュール本体を取り付けた後、型を閉じて、ポリオールとイソシアネートとが混合された反応性の封止部材組成物を封止部キャビティの中に注入して封止部材用組成物を硬化させて太陽電池モジュール本体の周端部を封止部材で封止し、金型を開いて太陽電池モジュールを取り出す太陽電池モジュールの製造方法において、封止部材用組成物のポリオールがポリエーテルポリオールであり、イソシアネートがメタンジフェニルイソシアネート(MDI)であることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項2】 封止部材用組成物の硬化時間(封止部材用組成物を注入したときから硬化がほぼ完了するまでの時間)が45秒以上であることを特徴とする請求項1記載の太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項3】 金型温度が55℃以上であることを特徴とする請求項1または2記載の太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項4】 ポリオールの中に乾燥空気を30～40容量%混入することを特徴とする請求項1～3記載の太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項5】 ポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入する方法が、メタリングポンプでポリオールとイソシアネートとを別々にミキシングヘッドに送り込み、ミキシングヘッドでこのポリオールとイソシアネートとを混合して封止部材用組成物としながら封止部キャビティの中に注入する方法であり、ポリオールをミキシングヘッドに送り込む圧力が150～180kgf/cm<sup>2</sup>で、イソシアネートをミキシングヘッドに送り込む圧力が160～190kgf/cm<sup>2</sup>であり、且つ、イソシアネートを送り込む圧力がポリオールを送り込む圧力より10kgf/cm<sup>2</sup>以上大きいことを特徴とする請求項1～4記載の太陽電池モジュールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽電池モジュールの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、石炭や石油等の燃料の消費増大等に起因する地球環境問題の深刻化に伴い、特開平7-1

73909号公報に記載あるように、住宅等の屋根の上にパネル状の太陽電池モジュールを設置し、クリーンな太陽エネルギーから直接電力を取り出して住宅に供給する住宅用ソーラー発電システムが注目されている。

【0003】従来の太陽電池モジュールは、特開昭和61-69179号公報(以後従来例1と称する)に記載あるように、太陽電池モジュール本体の周端部をブチルゴム等の絶縁材で覆い、この絶縁材をアルミニウム枠で固定したものである。このときに使用する太陽電池モジュール本体は、内部に太陽電池セルを埋設したポリビニルブチラルやエチレンビニルアセテート等の封止材を、ガラス等の透明板と合成樹脂フィルム等の裏面材の間に挟んだものである。

【0004】又、特開昭60-97657号公報(以後従来例2と称する)には、太陽電池モジュール本体とアルミニウム枠との間にシリコン樹脂系のシーリング材を充填した太陽電池モジュールや、前記アルミニウム枠とシーリング材の替わりに、加熱により収縮するタイプの断面コ字形のシリコンゴム枠を取り付けた後、加熱してシリコンゴム枠を収縮させて太陽電池モジュール本体の周端部に密着させた太陽電池モジュールが記載されている。

【0005】一方、特開平3-176111号公報(以後従来例3と称する)には板ガラスの周囲に樹脂枠を形成させる方法が記載されている。この方法は、型の中にガラスを取り付けたときに、このガラスの周端部に樹脂枠に相当するキャビティが形成される型の中に、ガラス板を取り付け、この樹脂枠に相当するキャビティの中に熱可塑性樹脂を溶融して射出し、冷却固化させた後に脱型させる。その後、熱可塑性樹脂を架橋させる方法である。尚、この際使用する熱可塑性樹脂は比較的低温で溶融し、粘度も比較的低い樹脂の中に架橋剤を含有させたものである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来例1記載のアルミニウム枠と太陽電池モジュール本体との間にブチルゴム等を挟んで、アルミニウム枠で固定する方法は、アルミニウム枠でブチルゴムの上から太陽電池モジュール本体の周端部を緩く押さえると、この間から水や空気が入って太陽電池モジュール本体が傷むし、強く押さえると太陽電池モジュール本体が割れるという問題がある上、更に、アルミニウム枠とブチルゴムの合計の材料費が高いという問題がある。

【0007】又、従来例2記載のアルミニウム枠と太陽電池モジュール本体との間にシリコン樹脂系のシーリング材を充填する方法は、従来例2に記載あるように、アルミニウム枠と太陽電池モジュール本体との間の隙間が大きく、高価なシーリング材が多量に必要であり高価になる。又、シーリング材を注入してから硬化するまでに、例えば、1時間という長時間が必要であり生産性が

悪い。又、この硬化している長時間にわたって太陽電池モジュール本体を静止させねばならず極めて生産性が悪いという問題がある。又、アルミニウム枠からはみ出た硬化したシーリング材を取り除く等極めて煩雑な作業が多いという問題がある。

【0008】又、従来例2記載のアルミニウム枠とシーリング材との替わりに断面コ字形の収縮性のシリコンゴム枠を用いる方法では極めて高価な特殊な収縮性のシリコンゴムの使用を要するという問題がある。

【0009】又、従来例3記載の板ガラスの周端部に樹脂枠を形成させる方法では、通常の熱可塑性樹脂を溶融させて射出すると、高温の溶融した熱可塑性樹脂がガラス板に触れる熱ショックや、高圧の射出圧がガラス板に当たる衝撃圧によって割れたりするので、比較的低温で溶融し、しかも、低圧でも射出できる粘度の低い樹脂を使用するが、この比較的低温で溶融し、粘度の低い樹脂は機械的強度が小さく耐熱性に劣る。そのために、その後、架橋させている。このように、板ガラスの周端部に樹脂枠を形成させるためには、特殊な熱可塑性樹脂で成形した後、架橋させるという極めて煩雑な工程が必要である。

【0010】そこで、本発明の目的は、簡単な操作で太陽電池モジュール本体を傷めることなく、しかも、太陽電池モジュール本体を完全に封止することのできる太陽電池モジュールの製造方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するためになされたものであって、請求項1記載の発明は、太陽電池モジュール本体を金型の中に取り付け、この金型の中に封止部材を注入して、太陽電池モジュール本体の周端部を封止部材で封止する太陽電池モジュールの製造方法であって、前記金型は開閉自在な表型と裏型とを備え、この表型と裏型とを閉じたときに、表型と裏型との間に、太陽電池モジュール本体とほぼ等しい形状の本体部キャビティと、この本体部キャビティの周端部の周りに封止部材の形状とほぼ等しい形状の封止部キャビティとが形成されるものであり、型を開いて本体部キャビティに太陽電池モジュール本体を取り付けた後、型を閉じて、ポリオールとイソシアネートとが混合された反応性の封止部材組成物を封止部キャビティの中に注入して封止部材用組成物を硬化させて太陽電池モジュール本体の周端部を封止部材で封止し、金型を開いて太陽電池モジュールを取り出す太陽電池モジュールの製造方法において、封止部材用組成物のポリオールがポリエーテルポリオールであり、イソシアネートがメタンジフェニルイソシアネート(MDI)であるものである。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、封止部材用組成物の硬化時間(封止部材用組成物を注入したときから硬化がほぼ完了するまでの時間)が45秒以下であるものである。

【0013】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、加熱温度が55℃以上であるものである。

【0014】請求項4記載の発明は、請求項1～3記載の発明に使用するポリオールの中に乾燥空気を30～40容量%混入するものである。

【0015】請求項5記載の発明は、請求項1～4記載の発明において、ポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入する方法が、メタリングポンプでポリオールとイソシアネートとを別々にミキシングヘッドに送り込み、ミキシングヘッドでこのポリオールとイソシアネートとを混合して封止部材用組成物としながら封止部キャビティの中に注入する方法であり、ポリオールをミキシングヘッドに送り込む圧力が150～180kgf/cm<sup>2</sup>で、イソシアネートをミキシングヘッドに送り込む圧力が160～190kgf/cm<sup>2</sup>であり、且つ、イソシアネートを送り込む圧力がポリオールを送り込む圧力より10kgf/cm<sup>2</sup>以上大きいものである。

【0016】請求項1記載の発明におけるイソシアネートとは、-NCO基を有する化合物をいい、メタンジフェニルイソシアネート(MDI)や2,4または2,6トリレンジイソシアネート(TDI)が使用し得るが、MDIが毒性が少なく取り扱い易い。

【0017】請求項1記載の発明におけるポリオールとは、末端にOH基を有する化合物であって、通常、ポリエステルポリオールとポリエーテルポリオールが使用し得る。

【0018】ポリエステルポリオールとは、2個以上の-OH基を有する化合物と2個以上の-COOH基を有する化合物との重縮合した物であり、アジピン酸-グリセリン重合体等がある。

【0019】ポリエーテルポリオールとはアルキレンオキシサイドを開環重合したものであって、最も多く使用されるものは、プロピレンオキシサイドとエチレンオキシサイドを開環共重合したものがある。本発明におけるポリオールは、ポリエーテルポリオールが大きな発泡がなく適度な弾性を有する化合物が得られるために好適に用いられる。

【0020】尚、このプロピレンオキシサイドとエチレンオキシサイドとを共重合する際の開始剤の種類によって官能基が異なり、イソシアネートと反応させたときのポリウレタンの性質も異なる。開始剤としてジオール(水、プロピレングリコール、エチレングリコール等を使用すると官能基が2のポリエーテルポリオールができるし、開始剤としてグリセリン、ヘキサントリオール、トリエタノールアミン等を使用すると官能基が3のポリエーテルポリオールができる。又、ジグリセリン、ペンタエリスリトール、エチレンジアミン、メチルトリコジット、芳香族ジアミン等を使用すると官能基が4のポリエーテ

ルポリオールができる本発明では官能基が3のポリエーテルポリオールが適度に架橋されて適度に弾性を有する封止部材となるので好ましい。

【0021】このポリオールの中に乾燥空気を混入させると、ポリオールの粘度が低下し流れ易くなり、しかも、イソシアネートと均一に混合し安くなるので好ましい。余り多く含有させると封止部材の中に空気が残る。従って、適当量が好ましい。この乾燥空気の混入量はポリオールの種類によって異なるが、ポリオールがポリエーテルポリオールの場合には、請求項4記載の発明のように30～40容量%が好ましい。

【0022】請求項1記載の封止部材用組成物は上記ポリオールとイソシアネート化合物とからなるが、この中に触媒や充填材等を添加してもよい。触媒としては、アミンや金属塩が使用される。金属塩としては錫系化合物が好ましい。この触媒は通常予めポリオールの中に添加しておくことが好ましい。

【0023】このポリオールとイソシアネートの混合比率はポリオールの種類、当量やイソシアネートの種類、当量等によって異なるが、丁度反応する量（当量）を混合することが好ましい。ポリオールがポリエーテルポリオールであり、イソシアネートがMDIである場合には、ポリオールが100重量部に対してイソシアネートが30重量部が丁度反応する量（当量）であり、この割合に混合することが好ましい。

【0024】又、ポリオールがポリエーテルポリオールであり、イソシアネートがMDIであり、封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入する方法がポリオールとイソシアネートを別々にメタリングヘッドに送り込み、ミキシングヘッドでこのポリオールとイソシアネートとを混合し封止部材用組成物としながら封止部キャビティの中に注入する場合は、請求項5記載のように、ポリオールをミキシングヘッドに送り込む圧力が150～180kgf/cm<sup>2</sup>で、イソシアネートをミキシングヘッドに送り込む圧力が160/190kgf/cm<sup>2</sup>であり、且つ、イソシアネートを送り込む圧力がポリオールを送り込む圧力より10kgf/cm<sup>2</sup>以上大きくすると、ポリオールとイソシアネートとがほぼ当量ずつ十分均一に混合されて封止部キャビティの中に注入されるので好ましい。

【0025】請求項1記載の発明においては封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入して硬化させるのであるが、この硬化を促進するために加熱することがある。この加熱時間が短かったり加熱温度が低いと硬化に長時間を要し、封止部材の中に未硬化の層ができたり大きな気泡が発生する場合がある。又、枠の角部分に欠如した部分が発生したり離型したときに型の中に残ったりする場合もある。

【0026】この加熱時間や金型温度は使用するポリオールやイソシアネートの種類によって異なるし、又、触

媒の使用の有無、触媒の種類等によっても異なる。しかし、請求項2記載のようにポリオールとしてポリエーテルポリオールを使用し、イソシアネートとしてMDIを使用した場合には、加熱時間は請求項3記載の発明のように、45秒以上が好ましいし、金型温度は、請求項4記載の発明のように、55℃以上が好ましい。

【0027】このように封止部材用組成物を加熱するのであるが、原料であるポリオールやイソシアネートを予熱すると、この加熱が速くなるので好ましい。又、金型の表面には離型剤を塗布していると、封止部材が金型の表面から離れ易くなるので好ましい。かかる離型剤としてはワックスを溶剤に溶解したものが好ましい。又、太陽電池モジュール本体の周端部（封止部材に接する部分）にはプライマーを塗布しておく、封止部材と太陽電池モジュール本体との密着性がよくなるので好ましい。かかるプライマーとしてはポリウレタン樹脂を主成分としたプライマーが好ましい。

【0028】（作用）請求項1記載の発明では、ポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物は粘度が低いので、封止部キャビティの中に隅から隅まで十分注入することができる。従って、金型の中にポリオールやイソシアネートを注入する圧力が通常の熱可塑性樹脂を射出するときのような数百kgf/cm<sup>2</sup>という高圧を必要としない。

【0029】又、この封止部材用組成物をキャビティの中に注入し加熱して封止部材用組成物を硬化させるから、速く硬化し生産性がよい。この加熱温度は100℃以下であり、従来の熱可塑性樹脂を射出するときのような150℃～250℃という高温を必要としない。このように高圧、高温を必要としないから、太陽電池モジュール本体に使用されているガラス板が割れない。

【0030】又、この請求項1記載の方法では、金型の中に太陽電池モジュール本体を取り付け、封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入し加熱するだけであるから、極めて簡単な操作で太陽電池モジュールを製造することができる。又、ポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物を硬化させたポリウレタン樹脂は硬化する前に接している部材に極めて接着する性質を有するので、この方法で製造すると、太陽電池モジュール本体の周端部に封止部材が強固に接着し、太陽電池モジュール本体の中に水や空気が入らない良好な太陽電池モジュールとなる。特に、太陽電池モジュール本体の周端部（封止部材と接する部分）にプライマーを塗布していると更に接着強度が増す。

【0031】請求項1記載の発明では、封止部材用組成物のポリオールがポリエーテルポリオールであり、イソシアネートがMDIであるから、大きな発泡がなく極めて安価で良好なゴム弾性を有する封止部材となる。又、イソシアネートの毒性が少なく安全性が向上する。

【0032】請求項2記載の発明では、封止部材用組成

物がポリエーテルポリオールであり、封止部材用組成物の硬化時間が45秒以上であるから、十分硬化した封止部材で太陽電池モジュール本体の周端部が封止され、未硬化による欠け等の欠陥のない良好な太陽電池モジュールが得られる。

【0033】請求項3記載の発明では、封止部材用組成物がポリエーテルポリオールであり、封止部材用組成物の金型温度が50℃以上であるから、十分硬化した封止部材で太陽電池モジュール本体の周端部が封止され、未硬化による欠け等の欠陥のない良好な太陽電池モジュールが得られる。

【0034】請求項4記載の発明では、ポリオールの中に乾燥空気を30～40容量%混入するものであるから、ポリオールの粘度が低下し注入し易くなるし、イソシアネートと混合し易くなる。このように混合し易くなるので、未硬化の部分がなくなり良好な太陽電池モジュールが得られる。

【0035】請求項5記載の発明では、ポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入する方法が、メタリングポンプでポリオールとイソシアネートとを別々にミキシングヘッドに送り込み、ミキシングヘッドでこのポリオールとイソシアネートとを混合して封止部材用組成物としながら封止部キャビティの中に注入する方法であり、ポリオールをミキシングヘッドに送り込む圧力が150～180 kgf/cm<sup>2</sup>で、イソシアネートをミキシングヘッドに送り込む圧力が160/190 kgf/cm<sup>2</sup>であり、且つ、イソシアネートを送り込む圧力がポリオールを送り込む圧力より10 kgf/cm<sup>2</sup>以上大きいものであるから、ほぼ当量ずつミキシングヘッドの中に流れ込み、この流れの速度によってほぼ均一に混合され、このほぼ当量ずつ混合された封止部材用組成物が封止部キャビティの中に注入される。従って、太陽電池モジュール本体の周端部に良好に硬化した封止部材が形成される。

【0036】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例を説明する。図1～図6は本発明の一実施例を示すもので、図1は太陽電池モジュールを取り付けた状態を示す成形装置の説明図、図2は太陽電池モジュールの断面図、図3は太陽電池モジュール本体の断面図、図4は太陽電池モジュールを製造する装置の配置を示す説明図、図5は太陽電池モジュールの製造方法の工程を示すフロー図、図6は封止部材用組成物を注入した金型の断面図である。

【0037】図1～図6において、1は太陽電池モジュールであり、この太陽電池モジュール1は、図2に示すように、太陽電池モジュール本体2と、この太陽電池モジュール本体2の周端部に設けられた封止部材3とからなる。

【0038】太陽電池モジュール本体2は、図3に示すように、多数の単結晶シリコン太陽電池(p-n接合素

子)21、21、・・・を直並列に配線し、これをエチレンビニルアセテート共重合体(EVA)の封止材22の中に埋設し、この封止材22を表面の透明なガラス板23と、裏面の絶縁性に優れたポリフッ化ビニル(PVF)又はポリエチレンテレフタレート(PET)を両面コートされた金属シート24とで挟んだものである。封止部材3はポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物を硬化させたポリウレタン樹脂である。

【0039】4は太陽電池モジュールを製造する成形装置であり、この成形装置4は図1に示すように、原料供給装置5と金型6とからなる。原料供給装置5は、ポリオールタンク51と、イソシアネートタンク52と、ポリオールを一定速度で供給するメタリングポンプ53と、イソシアネートを一定速度で供給するメタリングポンプ54と、ポリオールとイソシアネートを混合するミキシングヘッド55と、メタリングポンプ53からミキシングヘッド55にポリオールを供給したり停止させたりする弁56、メタリングポンプ54からミキシングヘッド55にイソシアネートを供給したり停止させたりする弁57とからなり、これ等の装置が図1に示すように管で連結されている。

【0040】金型6は上型61と下型62とからなり、この上型61と下型62を閉じると、図1に示すように、上型61と下型62の間に太陽電池モジュール本体2とほぼ等しい形状の本体部キャビティ63と、この本体部キャビティ63の周りに封止部材の形状とほぼ等しい形状の封止部キャビティ64とが形成されるようになっていく。そして、図6に示すように、本体部キャビティ63に太陽電池モジュール本体2を取り付け、入口65から封止部材用組成物を注入すると、封止部材用組成物は、太陽電池モジュール本体2の周端部に形成されている封止部キャビティ64を経て余分な封止部材用組成物は出口66から出るようになっていく。

【0041】成形装置4は原料供給装置5と金型6の他に、図4に示すように、制御装置7、原料温調装置71、熱交換器72、エアーローディングユニット73、ドライエアーユニット74、注入油圧ユニット75、型締機76、型締機用油圧ユニット77、局所排気装置78、金型温調装置79等が設けられている。制御装置7は温度、時間、操作等全体を制御するものである。

【0042】原料温調装置71はポリオールタンク51の中のポリオールやイソシアネートタンク52の中のイソシアネートを所定温度に保つものである。このポリオールやイソシアネートを所定温度に保つ操作について説明すると、原料温調装置71の内部に図示しない原料ヒーターや冷却装置が設けられていて、内部の熱媒体を所定温度に保っている。そして、この原料ヒーターで加熱されたり冷却装置で冷却された所定温度の媒体が熱交換装置72の中に入って再び原料温調装置71に戻るようにになっている。

【0043】一方、メタリングポンプ53、54は常時稼働しているし、金型6の中に封止部材用組成物が注入されないときには、弁56、57が閉じられている。従って、弁56、57が閉じているときには、メタリングポンプ53、54でポリオールタンク51、イソシアネートタンク52から送り出されたポリオールやイソシアネートは熱交換装置72を通過してポリオールタンク51やイソシアネートタンク52の中に戻るようになっている。即ち、ポリオールやイソシアネートは熱交換装置72とポリオールタンク51やイソシアネートタンク52の間を循環するようになっている。そして、この熱交換装置72を通過する低温のポリオールやイソシアネートは媒体で加熱されるし、循環している間に摩擦熱で高温になっているポリオールやイソシアネートは媒体で冷却されて所定温度になるようになっている。

【0044】そして、弁56、57が開くと、所定温度になっているポリオールとイソシアネートがミキシングヘッド55の中に急激に入り、ほぼ均一に混合されて封止部材用組成物となって封止部キャビティ64の中に注入されるようになっている。エアーローディングユニット73はドライエアーユニット74で湿気を除去された空気をポリオールの中に吹き込む装置である。この乾燥空気をポリオールの中に吹き込む操作は次のようになっている。即ち、メタリングポンプ53から図示しない管を通過してエアーローディングユニット73を通過してポリオールタンク51に戻るようになっている、このエアーローディングユニット73を通過する間にポリオールの中に乾燥空気が吹き込まれるようになっている。

【0045】注入油圧ユニット75は、弁56、57を作動させるものである。型締機76は上型61と下型62を所定圧力で締める機械であり、型締機用油圧ユニット77はこの型締機75を稼働させるユニットである。局所排気装置78は若干毒性のあるイソシアネートを室外に排気させる装置であり、図示しない排気ファン、フード、ダクトとからなる。

【0046】金型温調装置79は金型6（上型61、下型62）を所定温度にするものであって、上型61と下型62の中には図示しない湯道と温度計が設けられていて、ヒーターにより温調された温水が図示しない湯道を循環し、金型温調装置79が温度計を絶えず監視しヒーターを稼働させたり止めたりして所定温度に保つようになっている。

【0047】次に、この成形装置4で太陽電池モジュールを製造する方法について説明する。尚、この実施例においては、ポリオールとしては官能基を3のポリエーテルポリオールを用い、イソシアネートとしてはMDIを用いた。まず、制御装置7をスタートさせる。すると、弁56、57が閉じたまま、メタリングポンプ53、54が稼働し、メタリングポンプ53、54によってポリオールタンク51、イソシアネートタンク52から送り

出されたポリオールやイソシアネートは熱交換装置72を通過してポリオールタンク51やイソシアネートタンク52の中に戻る。一方、原料温調装置71から所定温度に加熱された熱媒体が熱交換装置72を通過する。従って、ポリオールやイソシアネートはこの熱交換装置72を通過する際に所定温度になる。

【0048】又、エアーローディングユニット73が稼働する。すると、ポリオールタンク51の中のポリオールは、メタリングポンプ53から図示しない管を通過してエアーローディングユニット73を通過する間にポリオールの中に乾燥空気が吹き込まれ、ポリオールタンク51に戻る。このようにしてポリオールの中に乾燥空気が混入される。又、金型温調装置79が稼働し表型61と裏型62は所定温度に加熱される。

【0049】表型61と裏型62の温度が所定温度になると、図1に示すように、本体部キャビティ63の中に太陽電池モジュール本体2を設置する。図5に示すように、この状態を確認すると、型締機用油圧ユニット76が稼働し型締機75によって表型61と裏型62とを所定の圧力で締め付ける。このように表型61と裏型62が締め付けられているので、封止部材用組成物を注入する圧力によってずれたり、表型61と裏型62の間から樹脂が漏れなくなる。このプレス圧力が所定の圧力になっていることを確認する。

【0050】一方、原料温調装置71によって予熱されたポリオールとイソシアネートが所定温度になっていることを確認する。これ等が確認されると、メタリングポンプ53、54の先に設けられている弁55、56を開ける。すると、高い圧力になっているメタリングポンプ53、54の中のポリオールとイソシアネートがミキシングヘッド55の中に勢いよく流れ込み、ここで、ほぼ均一に混合され封止部材用組成物となって、封止部キャビティ64の中に注入される。

【0051】注入が完了すると、弁55、56を閉じ、注入油圧ユニット74で稼働し、図示しないポンプでミキシングヘッド55の中に残っている封止部材用組成物を封止部キャビティ64の中に押し込む。尚、この間にも金型6が所定圧力で締めつけられているか確認しておく。封止部材用組成物が注入されると、図示しないヒーターで所定温度に加熱されている上型61と下型62から熱で封止部材用組成物が加熱され硬化し封止部材となり、太陽電気モジュールとなる。

【0052】所定時間経過すると、上型61と下型62とを開き、取り出し、入口65、出口66の余分の封止部材を切断すると、良好な太陽電池モジュール1が製造できる。このポリオールとイソシアネートが硬化している間にも、メタリングポンプ53、54は稼働していて、ポリオールやイソシアネートは所定温度になっている。又、エアーローディングユニット73も稼働していて、ポリオールの中に乾燥空気が吹き込まれている。



【0053】従って、太陽電池モジュール1を取り出した後に、再び、太陽電池モジュール本体2を取り付け、表型61と裏型62を閉じて、弁55、56を開くと、再び、封止部材用組成物が封止部キャビティ64の中に封止部材用組成物が注入されると太陽電池モジュール1が製造できる。このようにして次々と太陽電池モジュール1が製造できるようになっている。

【0054】次に、この製造装置（金型6としてアルミニウム製の金型を使用し、太陽電池モジュールは縦800mm、横800mm、厚み4.5mmの大きさを使用する）を使用し、ポリオールとして少量の触媒（ジアミノジエチルトルエン、単鎖ポリエーテル、金属石鹸）の入っているポリエーテルポリオール（プロピレンオキサイドとエチレンオキサイドとをグリセリン等を開始剤として共重合したもので、分子量は400～10000、官能基数3の化合物）を、又、イソシアネートとしてMDIを使用したときの状態について説明する。

【0055】このときの評価基準を次に示す。

#### 1、混合状態

入口65、出口66、中間部（封止部キャビティ部分）64に未硬化の層がないし、又、大きな目に見える気泡がない場合には○、層があったり目に見える気泡がある場合には×とする。

#### 【0056】2、エッジ部分の形状

架けている部分がない場合には○、架けている部分がある場合には×とする。

#### 3、ショートショット

ショートショット（例えば、入口65から中間部64に余分の封止部材用組成物がはみ出ること）がない場合には○、ショートショットがある場合には×とする。

#### 【0057】4、離型状態

金型に成形物が付着しないし、金型に残留物が付着していない場合には○、成形物が付着したり残留物が付着する場合には×とする。尚、金型6の表面には型離れをよくするためにワックスを溶剤に溶かした溶液を塗布し乾燥して、ワックス（離型剤）の薄膜を形成させ、太陽電池モジュール本体2の周端部にはポリウレタン樹脂を主成分とするプライマーを塗布した。

【0058】（実験1）表1に示す条件で金型6内における封止部材用組成物の硬化時間を10秒から5秒毎に変化させたときの封止部材の硬化状況を評価した。評価結果は表5に示す通りである。

【0059】（実験2）表2に示す条件で金型6の温度を40℃から5℃毎に変化させたときの封止部材用組成物の硬化状況を評価した。評価結果は表6に示す通りである。

【0060】（実験3）表3に示す条件で乾燥空気の有率（容積率）を10%から5%毎に変化させたときの封止部材用組成物の硬化状況を評価した。評価結果は表7に示す通りである。

【0061】（実験4）表4に示す条件でポリエーテルポリオールをミキシングヘッドに送り込む圧力と、MDIのミキシングヘッドに送り込む圧力を変化させたときの封止部材用組成物の硬化状況を評価した。評価結果は表8に示す通りである。

【0062】この実験1、2の評価結果から判るように、硬化時間が45秒以上、又、金型6の温度が55℃以上であれば、封止部材用組成物が十分硬化し、大きな気泡もなく、金型6からの離型性もよかった。又、実験3の評価結果からわかるように、ポリオールの中に乾燥空気が30%（容量）以上であればポリエーテルとイソシアネートとが十分均一に混合する。その結果、封止部材用組成物が十分硬化し、大きな気泡もなく、金型の離型性もよい。

【0063】又、実験4から判るように、ポリオールをミキシングヘッドに送り込む圧力が150～180kgf/cm<sup>2</sup>でイソシアネートをミキシングヘッドに送り込む圧力が160～190kgf/cm<sup>2</sup>であり、且つ、イソシアネートを送り込む圧力がポリオールを送り込む圧力より10kgf/cm<sup>2</sup>以上大きいときには、ポリエーテルとイソシアネートとが十分均一に混合し、封止部材用組成物が十分硬化し、大きな気泡もなく、金型の離型性もよい。

#### 【0064】

#### 【表1】



項 目	条 件
MDIの温度	32.5 ± 3 °C
ポリエーテルポリオール温度	42 ± 3 °C
MDIの流量	135 ± 3 g/sec
ポリエーテルポリオール流量	44 ± 1 g/sec
金型の温度	55 °C
エアローディング率	30 ~ 40 %
MDIのメタリングポンプの圧力	180 kgf/cm <sup>2</sup>
ポリエーテルポリオールメタリングポンプの圧力	160 kgf/cm <sup>2</sup>

【0065】

【表2】

項 目	条 件
MDIの温度	32.5 ± 3 °C
ポリエーテルポリオール温度	42 ± 3 °C
MDIの流量	135 ± 3 g/sec
ポリエーテルポリオール流量	44 ± 1 g/sec
金型内硬化時間	50 秒
エアローディング率	30 ~ 40 %
MDIのメタリングポンプの圧力	180 kgf/cm <sup>2</sup>
ポリエーテルポリオールメタリングポンプの圧力	160 kgf/cm <sup>2</sup>

【0066】

【表3】

項 目	条 件
MDIの温度	$32.5 \pm 3$ °C
ポリエーテルポリオール温度	$42 \pm 3$ °C
MDIの流量	$135 \pm 3$ g/sec
ポリエーテルポリオール流量	$44 \pm 1$ g/sec
金型温度	55 °C
金型内硬化時間	50 秒
MDIのメタリングポンプの圧力	180 kgf/cm <sup>2</sup>
ポリエーテルポリオールメタリングポンプの圧力	160 kgf/cm <sup>2</sup>

【0067】

【表4】

項 目	条 件
MDIの温度	$32.5 \pm 3$ °C
ポリエーテルポリオール温度	$42 \pm 3$ °C
MDIの流量	$135 \pm 3$ g/sec
ポリエーテルポリオール流量	$44 \pm 1$ g/sec
金型温度	55 °C
金型内硬化時間	50 秒
エアローディング率	30~40 %

【0068】

【表5】

条件 (秒)	チェック項目					
	混合状態			エッジ部 の形状	ショート ショット	離型状態
	入口	出口	中間			
50	○	○	○	○	○	○
45	○	○	○	○	○	○
40	○	○	○	×	○	×
35	○	○	○	×	○	×
30	×	○	×	×	○	×
25	○	○	×	×	○	×
20	×	○	○	×	○	×
15	×	○	×	×	○	×
10	×	○	×	×	○	×

【0069】

【表6】

条件 (°C)	チェック項目					
	混合状態			エッジ部 の形状	ショート ショット	離型状態
	入口	出口	中間			
60	○	○	○	○	○	○
55	○	○	○	○	○	○
50	○	○	○	×	○	×
45	○	○	×	×	○	×
40	○	○	×	×	○	×

【0070】

【表7】

条件 (%)	チェック項目					
	混合状態			エッジ部の形状	ショート ショット	離型状態
	入口	出口	中間			
15	×	○	○	○	○	○
20	×	○	○	○	○	○
25	×	○	○	○	○	○
30	○	○	○	○	○	○
35	○	○	○	○	○	○
40	○	○	○	○	○	○

【0071】

【表8】

ポリエ テルの圧 力 kgf/cm <sup>2</sup>	MDIの 圧力 kgf/cm <sup>2</sup>	チェック項目					
		混合状態			エッジ部 の形状	ショート ショット	離型状態
		入口	出口	中間			
140	140	×	×	×	○	○	○
140	150	×	○	○	○	○	○
140	160	×	○	○	○	○	○
150	150	×	○	○	○	○	○
150	160	○	○	○	○	○	○
150	170	○	○	○	○	○	○
160	160	×	○	○	○	○	○
160	170	○	○	○	○	○	○
160	180	○	○	○	○	○	○
170	170	×	○	○	○	○	○
170	180	○	○	○	○	○	○
170	190	○	○	○	○	○	○
180	180	×	○	○	○	○	○
180	190	○	○	○	○	○	○
190	190	×	○	○	○	○	○
190	200	×	○	○	○	○	○

【0072】

【発明の効果】請求項1記載の発明では、ポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物は粘度が低

く、しかも、低い温度の加熱で十分硬化するので太陽電気モジュール本体に使用するガラス板が割れることがなく安心である。

【0073】金型の中に太陽電池モジュール本体を取り付け、封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入し反応硬化させるだけであるから、極めて操作が簡単であり、連続運転が可能である。又、ポリオールとイソシアネートからなる封止部材用組成物を硬化したポリウレタ樹脂は極めて接着強度が大きいので、この方法で製造した太陽電池モジュールの周端部に強固に接着し、太陽電池モジュール本体の中に水や空気が入らない。

【0074】請求項1記載の発明では、封止部材用組成物のポリオールがポリエーテルポリオールであり、イソシアネートがMDIであるから、反応性がよく、硬化が速やかで、極めて安価で良好なゴム弾性を有する封止部材となる。又、イソシアネートの毒性が少なく比較的安全であり、取り扱い易いので便利である。

【0075】請求項2記載の発明では、封止部材用組成物がポリエーテルポリオールとMDIであり、封止部材用組成物の硬化時間が45秒以上であるから十分硬化した封止部材で太陽電池モジュール本体の周端部が封止され、未硬化による欠け等の欠陥のない良好な太陽電池モジュールが得られる。

【0076】請求項3記載の発明では、封止部材用組成物がポリエーテルポリオールとMDIであり、金型温度が50℃以上であるから十分硬化した封止部材で太陽電池モジュール本体の周端部が封止され、未硬化による欠け等の欠陥のない良好な太陽電池モジュールが得られる。

【0077】請求項4記載の発明では、ポリオールの中に乾燥空気を30～40容量%混入するものであるから、ポリオールの粘度が低下し注入し易く、イソシアネートと混合し易くなるので、十分硬化した封止部材となり、未硬化による欠け等の欠陥が発生しない。

【0078】請求項5記載の発明では、ポリオールとイソシアネートとからなる封止部材用組成物を封止部キャビティの中に注入する方法が、メタリングポンプでポリオールとイソシアネートとを別々にミキシングヘッドに送り込み、ミキシングヘッドでこのポリオールとイソシアネートとを混合して封止部材用組成物としながら封止部キャビティの中に注入する方法であり、ポリオールをミキシングヘッドに送り込む圧力が150～180k g

f/cm<sup>2</sup>で、イソシアネートをミキシングヘッドに送り込む圧力が160/190k g f/cm<sup>2</sup>であり、且つ、イソシアネートを送り込む圧力がポリオールを送り込む圧力より10k g f/cm<sup>2</sup>以上大きいものであるから、ほぼ当量ずつミキシングヘッドの中に流れ込み、この流れの速度によってほぼ均一に混合され、このほぼ当量ずつ混合された封止部材用組成物が封止部キャビティの中に注入される。従って、太陽電池モジュール本体の周端部に良好に硬化した封止部材が形成される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すもので、太陽電池モジュール本体を取り付けている状態を示す成形装置の説明図である。

【図2】太陽電池モジュールの断面図である。

【図3】太陽電池モジュール本体の断面図である。

【図4】太陽電池モジュールを製造する装置の配置を示す説明図である。

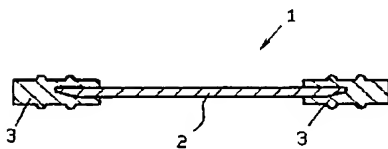
【図5】太陽電池モジュールの製造方法の工程を示すフロー図である。

【図6】封止部材用組成物を注入した金型の断面図である。

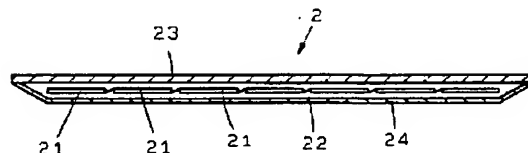
#### 【符号の説明】

1	太陽電池モジュール
2	太陽電池モジュール本体
3	封止部材
4	成形装置
5	原料供給装置
51	ポリオールタンク
52	イソシアネートタンク
53	ポリオールのメタリングポンプ
54	イソシアネートのメタリングポンプ
55	ミキシングヘッド
56、57	弁
6	金型
61	表型
62	裏型
63	本体部キャビティ
64	封止部キャビティ

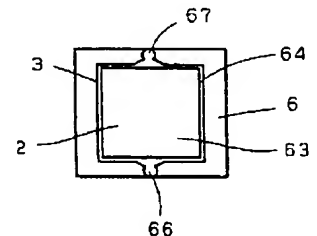
【図2】



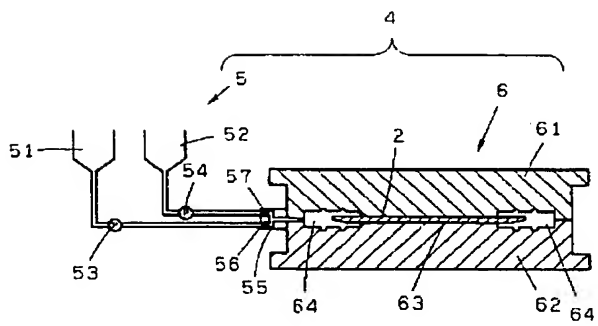
【図3】



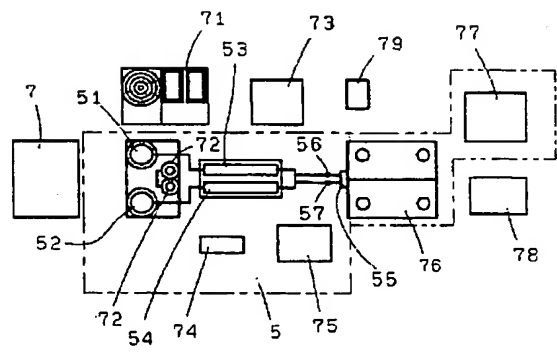
【図6】



【図1】



【図4】



【図5】

